1884

Patouillard



ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

Année 1883-1884. N° 4.

DES HYMÉNOMYCÈTES

AU POINT DE VUE

DE LEUR STRUCTURE ET DE LEUR CLASSIFICATION.

THÈSE

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE PHARMACIEN DE 1re CLASSE

Présentée et soutenue le 18 *mars* 1884

Par Narcisse PATOUILLARD,

Né à Macornay (Jura), le 2 Juillet 1854.



JURY : MM. CHATIN, *Président.*
MARCHAND, *Professeur.*
BEAUREGARD, *Agrégé.*

LILLE
IMPRIMERIE L. DANEL.
Rue Nationale, 93.

1884.

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE
DE PARIS.

Administration.

MM. A. CHATIN, DIRECTEUR, Membre de l'Institut.
PLANCHON, BOUIS, } Administrateurs.
E. MADOULÉ, Secrétaire.

PROFESSEURS.

MM. CHATIN	Botanique.
A. MILNE-EDWADRS.	Zoologie.
PLANCHON	Histoire naturelle des médicaments.
BOUIS	Toxicologie.
BAUDRRIMONT	Pharmacie chimique.
RICHE	Chimie inorganique.
LE ROUX	Physique.
JUNGFLEISCH	Chimie organique.
BOURGOIN	Pharmacie galénique.
MARCHAND	Cryptogamie.
BOUCHARDAT	Hydrologie et Minéralogie,
PRUNIER, *Agrégé*	Chimie analytique. (Cours complémentaire).

Professeur honoraire : M. BERTHELOT.

Agrégés en exercice.

MM. J. CHATIN.
BEAUREGARD.
CHASTAING.
PRUNIER.

MM. QUESNEVILLE.
VILLIERS-MORIAMÉ.
MOISSAN.

Maîtres de conférences et chefs des Travaux pratiques.

MM. LÉIDIÉ : 1re année		Chimie.
LEXTRAIT : 2e année		Chimie.
GÉRARD :	3e année.	Micrographie.
BOURBOUZE :	3e année.	Physique.

Bibliothécaire : M. LEMERCIER.

A M. AD. CHATIN,

MEMBRE DE L'INSTITUT,

Directeur de l'École supérieure de Pharmacie.

Hommage de profonde et respectueuse gratitude.

DES HYMÉNOMYCÈTES

AU POINT DE VUE

DE LEUR STRUCTURE & DE LEUR CLASSIFICATION.



AVANT-PROPOS.

Depuis la découverte de l'*hymenium*, par Léveillé, et l'application qui en a été faite à la classification, un grand nombre de travaux sur la constitution des Hyménomycètes se sont succédés tant en France qu'à l'étranger.

Mais entre tous, le plus important mémoire est celui que M. de Seynes a publié dans les *Annales des Sciences Naturelles*, mémoire qui nous a dévoiié, avec de grands détails, la structure des Champignons à basides et qui restera longtemps encore le point de départ des nouvelles investigations qu'on pourra tenter dans cette branche de la mycologie.

Nous devons citez également les recherches déjà anciennes d'Hoffmann, Corda, Payer, Tulasne, et, parmi les auteurs plus récents, les divers mémoires de MM. de Seynes, Cornu, Boudier, Richon, Quélet, etc.

Notre but, en entreprenant ce travail, a été de vérifier, autant que possible, les résultats obtenus par nos devanciers, d'y ajouter nos observations personnelles et de voir quel parti on peut tirer des notions anatomiques dans la disposition systématique des Hyménomycètes.

Des spécimens vivants, pris dans presque tous les genres Friesiens, nous ont été communiqués par les obligeants mycologues avec lesquels nous sommes en relations, MM. Barla, Quélet, Gilet, L. Marchand, Roumeguère, etc., que nous prions de recevoir ici tous nos remercîments.

CLASSIFICATION GÉNÉRALE DES CHAMPIGNONS
ET DÉLIMITATION DES HYMÉNOMYCÈTES.

La classe des Champignons comprend des Cryptogames cellulaires privés de chlorophylle et dans lesquels la reproduction a lieu au moyen d'organes spéciaux qui sont les *spores*.

On les divise habituellement en deux sous-classes, établies sur la présence ou l'absence d'une membrane cellulosique autour du protoplasma.

Les Champignons à plasma nu ou *PLASMODIOPHORES* ne comprennent qu'un seul ordre, celui des *MYXOMYCÈTES.*

Les *CHITOMYCETES* ou Champignons à protoplasma renfermé dans des cellules, sont divisés en quatre ordres établis d'après l'origine ou la localisation des spores.

Voici un tableau résumant cette classification :

A. *PLASMODIOPHORES*.

I.	Myxomycètes	Mycelium muqueux.		

B. *CHITOMYCÈTES.*

II.	Hypodermès	Champignons Entophytes.		
III.	Basidiomycètes	»	à spores sur des *basides*.	
IV.	Ascomycètes	»	»	dans des *asques*.
V.	Phycomycètes	»	Algues.	

Le groupe dons nous allons nous occuper dans la suite de ces notes appartient au 3e ordre, celui des Basidiomycètes.

Chez eux, certaines cellules se spécialisent et se terminent par un nombre variable de pointes supportant chacune une spore.

L'assemblage de ces cellules fructifères ou *basides* constitue l'*hyménium.*

La place occupée par cet hyménium dans le Champignon a servi de base à la division des Basidiomycètes.

Tantôt les basides sont *à l'intérieur* de cavités contenues dans le réceptacle et soustraites à l'action immédiate de l'air ambiant ; tantôt, au contraire, l'hyménium s'étend sur des points spéciaux *extérieurs* du réceptacle.

Dans le premier cas on a les **Gastéromycètes** et dans le second les **Hyménomycètes**.

Ainsi donc nous définirons les **Hyménomycètes**: des *Champignons à basides* accolées sur une membrane (*hyménium*) placée *à l'extérieur* du réceptable.

Fries a établies les six tribus suivantes dans les **Hyménomycètes**: *Agaricinées*, *Polyporées*, *Hydnées*, *Clavariées*, *Téléphorées* et *Trémellinées*, en se basant uniquement sur la forme des points sur lesquels s'étend l'hyménium; l'application de ce seul caractère a donné pour résultat une classification facile à saisir dans son ensemble, mais essentiellement artificielle.

Dans la première partie de ce travail, nous nous occuperons de l'anatomie générale des Hyménomycètes et dans la deuxième partie nous reprendrons l'étude de la constitution intime de chaque genre en particulier, en ayant soin de discuter leurs affinités et la place qu'ils doivent occuper dans une classification naturelle.

PREMIERE PARTIE.

ANATOMIE.

I

DE LA CELLULE FONGIQUE EN GÉNÉRAL.

Quelle que soit la fonction que doive remplir une partie quelconque d'un Champignon, son élément constitutif est toujours le même : la *cellule*.

A cet organe sont dévolues les fonctions de végétation et les fonctions de reproduction; son rôle est par conséquent des plus étendus. Nous l'étudierons d'abord en tant qu'organe d'accroissement, puis nous l'examinerons à l'état d'élément reproducteur ou *spore*.

Forme de la cellule. — La *forme* de la cellule chez les Hyménomycètes, est extrêmement variable d'une espèce à l'autre et même dans la même espèce. Nous distinguerons les principales formes suivantes :

Elle est *cylindrique* et très longue dans beaucoup de myceliums et de stipes, dans le voile des Cortinaires, etc.

.Elle est à peu près *sphérique* dans les lames des Lactaires, des Russules, à la surface du chapeau de quelques Coprins, etc. Dans le stipe des Amanites elle a la forme d'une *gourde* renflée à la base et allongée en un long col.

Dans beaucoup de poils, elle offre la forme d'une *massue* terminée au sommet par un petit appendice creux qui communique avec la cavité de la cellule.

Dans le chapeau de l'*Agaricus* (*Clitocybe*) *laccatus*, dans les *Nyctalis*, on rencontre des cellules contournées sur elles-mêmes à la façon d'un *tire-bouchon*.

Fréquemment ces cellules de formes bizarres continuent ou terminent des files de cellules régulièrement cylindriques, ou bien forment elles-mêmes des files de cellules renflées, contournées, qui se rejoignent à d'autres de formes dissemblables.

C'est ainsi que dans le *Boletus scaber* (1), on voit le stipe formé de cellules cylindriques, dans toute sa longueur ; vers la partie supérieure

(1) N. Patouillard. *Tabulæ analyticæ Fungorum*, N° 20.

quelques-unes d'entre elles s'anatosmosent avec des cellules contournées, pliées de diverses manières, puis redressées et qui se terminent hors du stipe par des cellules ovoïdes renflées vers la base et très allongées à l'autre extrémité. Ces cellules renflées, réunies en bouquets, forment les aspérités qui ont fait donner à la plante le nom de *scaber*.

La paroi. — Les cellules des Hyménomycètes ne sont que très rarement pourvues des ponctuations qui sont si fréquentes dans les plantes plus élevées en organisation. Nous avons observé dans le stipe du *Marasmius erythropus* (1) quelques cellules situées près de la périphérie, qui portaient des ponctuations curieuses, elles consistaient en des épaississements ponctiformes faisant saillie dans la cavité des cellules et rappelant ce qu'on voit dans les rhizoïdes du *Marchantia polymorpha*. Ces cas d'épaississement par ponctuations sont très rares et on peut dire, en général, que dans tous les Hyménomycètes, l'épaississement porte à la fois sur toute l'étendue de la paroi.

Dans les espèces délicates, la paroi de la cellule est très mince eu égard à la cavité intérieure; dans les espèces ligneuses ou subéreuses, dans les Polypores perennants, les parois s'épaississent et réduisent la cavité intérieure à un véritable tube capillaire; la cavité peut même disparaître complétement et la cellule forme alors une cordelette solide.

Il arrive quelquefois que la même cellule est pleine et grêle sur une partie de sa longueur, puis subitement s'élargit en une lame aplatie à parois minces et quelquefois aussi dans cette partie large, on voit des bandes de cellulose réunir les deux côtés opposés de la cellule, formant des épaississements qui, à la régularité près, représentent les réticulations des cellules rayées.

Des cellules épaisses peuvent se présenter dans des espèces où la masse générale est à cellules minces. Ainsi les cystides du *Corticium roseum* ont l'aspect de véritables *cellules pierreuses* au milieu des éléments délicats de l'hyménium.

Les cystides de plusieurs Polypores (*P. ferruginosus*, etc.) ont des parois très épaisses.

La croûte qui forme un vernis luisant à la surface du *Polyporus lucidus* est constituée par des cellules ovoïdes, très épaisses et colorées, à cavité vide de matières solides et fortement adnées les unes aux autres. Ces cellules sont la terminaison de filaments très grêles, à cavité capillaire.

La croûte du *Polyporus pinicola* est constituée par une zone de longue cellules cylindriques, fortement incrustées. Leurs bords

(1) *Loc. cit.*, N° 125.

sont ondulés, plissés et s'engrènent solidement dans les cellules voisines.

M. de Seynes indique, dans l'*Ag.* (*Lepiota*) *cœpestipes* très jeune, de grosses cellules irrégulières et épaisses, qui ne se rencontrent plus dans les individus adultes. La paroi de ces cellules joue le rôle de réservoir alimentaire comparable à l'albumen des phanérogames : en effet, ont les voit diminuer d'épaisseur au fur et à mesure du développement de la plante.

De même, si on met à développer dans un vase un jeune Agaric, l'*Ag. spissus* par exemple, de façon à ce que l'extrémité inférieure du stipe plonge dans l'eau, le Champignon s'accroît et finit par ouvrir son chapeau, mais en même temps que l'allongement a lieu, le stipe devient de plus en plus grêle et amaigri par suite de la déperdition de substance employée à l'accroissement de la plante.

Accroissement. — Les cellules fongiques ne se développent que dans une seule direction : l'accroissement se fait en longueur ; le protoplasma se porte vers l'une des extrémités, qui s'allonge jusqu'à ce qu'elle arrive à se terminer par une partie fructifère. De distance en distance, il se produit des cloisons qui sont toutes parallèles et transversales par rapport à la direction des cellules. La multiplication cellulaire par cloisonnement dans tous les sens n'ayant pas lieu, il en résulte que le tissu d'un Champignon est formé de filaments composés de files de cellules superposées : ces filaments caractéristiques portent le nom d'*hyphes*. Les hyphes peuvent être rameux par suite de productions latérales de filaments nés par bourgeonnement ; ils deviennent également rameux par anastomose avec les hyphes voisins.

Une propriété caractéristique des hyphes fongiques est de pouvoir s'anastomoser facilement avec les tissus analogues avec lesquels ils sont en contact ; il suit de là que les *soudures* sont fréquentes entre les individus naissant côte à côte ; le phénomène peut aller plus loin : si on pratique une section dans le tissu d'un *Polyporus betulinus*, par exemple, et qu'on rapproche les parties coupées, les hyphes ne tardent pas à se souder de nouveau et la plante continue à vivre après avoir réuni intimement les deux parties accidentellement séparées.

Quoi qu'il en soit, on voit que dans les Champignons il ne peut y avoir de tissu comparable à celui des végétaux supérieurs, mais seulement un *pseudo-parenchyme* produit par l'intrication et la soudure des filaments cellulaires.

Boucles. — Ce mode d'accroissement par bourgeonnement donne naissance à une curieuse variété de cellules : nous voulons parler des cellules dites en *boucles*. Généralement au niveau et au-dessous d'une cloison, il se produit un bourrelet plus ou moins long, qui est le

premier indice d'une prolifération survenue après coup ; fréquemment les choses en restent là ; mais il arrive que ce bourrelet se développe et vient s'appliquer contre la cellule supérieure. Au point de contact des deux parois, il se produit une résorption de substance et les deux cavités communiquent librement entre elles.

Ailleurs, le bourrelet allongé ne s'applique pas immédiatement contre la cellule suivante, il est libre sur une partie de sa longueur, puis s'incurve, et en vertu de la plasticité de la paroi, se fusionne avec la cellule plus élevée formant ainsi une *boucle*. Quelquefois il existe une boucle des deux côtés opposés de la même cellule.

Une manière d'être toute particulière des boucles est celle que nous avons observée dans les glandules de l'*Ag. glandulosus* Fr. et aussi sur les poils de certains *Rhyparobius* (Ascomycète). Sur une cellule pileuse, d'un diamètre assez grand et *sans cloison*, on voyait un grand nombre de bosselures qui nous semblent produites par de courtes ramifications latérales qui se sont appliquées contre les parois de la cellule-mère et dont les parties en contact avec cette dernière ont été résorbées. En effet, nous avons pu voir que sur certaines de ces boucles les deux parties de la cellule communiquaient, non plus par toute la longueur de la boursouflure, mais par deux ouvertures seulement : l'une à la base de la boucle, l'autre à son sommet.

Dans les boucles ordinaires, il peut arriver que le prolongement soit partagé par des cloisons plus ou moins nombreuses.

On a voulu considérer les boucles comme la terminaison de la cellule dont elles émanent, cellule dont l'activité viendrait mourir dans ce court filament. Nous pensons qu'il est plus logique de considérer les boucles comme de simples ramifications latérales avortées. En effet, cela peut nous permettre d'expliquer la constitution des hyphes du stipe de certaines Amanites. Ces hyphes sont formés de files de cellules vésiculeuses allongées. De temps à autre, une de ces cellules émet une boucle qui ne se soude pas avec la cellule supérieure, mais s'allonge sous forme d'un filament grêle, cloisonné, et se terminant par un renflement analogue à la cellule inférieure ; ce renflement devient également le point de départ d'un hyphe semblable à celui dont il provient, et peut donner lui-même des productions latérales qui ne sont en réalité que des boucles normalement développées.

Gélification. — Certaines cellules fongiques peuvent se gonfler par l'action de l'eau, autrement dit *gélifier* leur paroi.

Un bon nombre d'espèces d'Hyménomycètes ont la surface du chapeau plus ou moins visqueuse. Ce phénomène est dû à ce que les cellules épidermiques absorbent l'humidité et se gonflent au point de se déformer complètement. Dans l'*Ag. gloiocephalus*, on ne distingue

au microscope, au milieu de la glaire, que des stries sombres indiquant la cavité primitive des cellules gélifiées.

Ailleurs, le phénomène est poussé moins loin, ainsi la viscosité de la pellicule de l'*Ag.* (*Russula*) *auratus* est due à des poils très courts, bien distincts et réguliers qui se gonflent sous l'action de l'eau, mais sans former une masse glaireuse.

La gélification des éléments devient caractéristique de quelques genres, tels que *Calocera*, *Guepinia*, *Auricularia*, etc., chez lesquels les hyphes sont minces et cornés lorsqu'ils sont secs, et deviennent volumineux, brillants, sous l'action de l'eau.

La gélification de la paroi cellulaire poussée à l'extrême, nous conduit à la déliquescence des cellules des Coprins dans l'humidité empruntée à l'atmosphère. Cette propriété se retrouve dans quelques Champignons inférieurs : le sporange des *Mucor* possède cette solubilité.

II

CONTENU DES CELLULES

Les principaux produits qu'on rencontre dans les cellules des Hyménomycètes sont les gaz, le protoplasma, le suc cellulaire, des matières colorantes solides ou liquides, des matières grasses et des dépôts solides cristallins.

Gaz. — La présence des gaz dans les cellules vivantes est un fait assez rare chez les Hyménomycètes; on l'observe dans les grosses cellules blanches qui sont à la surface du chapeau de quelques Agarics (*Coprinus*, *Ag. atomatus, Ag. appendiculatus*), auxquels elle donne la propriété de scintiller. On peut rapprocher ce phénomène de ce qui se passe dans les phanérogames à teinte argentée et brillante où cet aspect est dû à un jeu de lumière dans les cellules à air de l'épiderme.

Beaucoup plus souvent les gaz se trouvent entre les cellules dans les parties où le tissu est moins serré; ce tissu prend alors une teinte plus sombre : ainsi, au centre d'un grand nombre de stipes d'Agarics, dans la couche de l'hyménophore qui touche directement les tubes des Bolets, sous la pellicule du chapeau, etc.

Les marbrures violet foncé que présente la chair du *Cortinarius violaceus*, la teinte vert de gris intense de quelques parties de l'*Ag. euchlorus*, sont occasionnées par de l'air interposé entre les hyphes.

Protoplasma. — La cellule des Hyménomycètes, examinée au point de vue du protoplasma et du suc cellulaire, présente beaucoup de caractères communs avec la cellule phanérogame. Le plasma y est toujours recouvert d'une membrane cellulosique contre laquelle il est appliqué. Cette couche de plasma est plus abondante dans les parties de la cellule où la vie est plus active, c'est-à-dire vers son sommet. Il suit de cette disposition que les ramifications des cellules ont lieu à leur partie supérieure ou au-dessus d'une cloison.

Le suc cellulaire est acide au tournesol dans les champignons supérieurs ; cette réaction est causée par l'acide oxalique à l'état d'oxalate acide, ainsi que l'ont montré les recherches de Plowright. (*On the occurence of oxalic acid in Fungi*).

Les mouvements plasmiques ont été étudiés avec beaucoup de soins par divers auteurs, notamment par M. de Bary, dans les cellules du *Coprinus micaceus*.

Le noyau des cellules est difficile à observer, M. de Seynes l'indique

dans les basides ; dans le stipe de l'*Ag. vaginatus*, nous avons vu des cellules sans noyaux, mélangées à d'autres éléments, dans le plasma desquels on distinguait un ou deux noyaux situés vers la partie inférieure des cellules.

Matières colorantes. — Les couleurs de Champignons supérieurs sont des plus variées, toutes les nuances peuvent s'y rencontrer; néanmoins, certaines teintes dominent : le blanc plus ou moins pur, les diverses variations du jaune et du rouge s'y rencontrent communément, les teintes vertes sont plus rares ; on observe aussi le bleu, le violet améthyste, etc.

En général, la matière colorante est spécialisée dans l'épiderme, le tissu intérieur restant blanc ; mais dans un bon nombre d'espèces la masse entière du Champignon participe à la teinte superficielle, ainsi la chair du *Cortinarius violaceus* est violet foncée, celle de l'*Ag. hiulcus*, du *Guepinia helvelloïdes* est rouge, etc.

Les diverses colorations sont causées par des matières liquides ou solides contenues dans l'intérieur des cellules. La membrane est en général incolore, il est rare de voir cette paroi colorée et, dans ce cas, la coloration va en décroissant de l'extérieur de la paroi à l'intérieur. Les cellules externes des sclérotes d'*Ag. tuberosus*, *Typhula sclerotioïdes*, celles des mycélium ligneux (*Rhizomorpha*) des *Ag. melleus*, *Marasmius androsaceus*, celles formant le mycelium stérile (*Ozonium*), du *Coprinus sociatus*, des stipes de quelques *Marasmius* ont leur paroi colorée en brun. Mais, primitivement, lorsque le filament cellulaire se développe, il est toujours incolore.

Ordinairement on rencontre dans le même Champignon les matières colorantes à l'état liquide et à l'état solide. Dans l'*Ag. melleus*, on voit dans quelques hyphes du stipe une matière brune condensée en fragments anguleux, tandis que dans les squames du chapeau, les cellules sont gorgées d'un liquide jaunâtre transparent.

Les poils de la marge du *Stereum purpureum* sont remplis d'un liquide violet ou rougeâtre.

Dans le *Cortinarius violaceus* le liquide est d'un beau violet; simultanément on trouve des cellules gorgées de granulations brunes qui donnent au champignon violet ses reflets rougeâtres.

L'*Ag. euchlorus* ne renferme guère qu'un liquide vert œrugineux.

Certaines parties primitivement blanches ne tardent pas à prendre une autre teinte par superposition d'un élément nouveau coloré : c'est ce qui a lieu dans les lames de beaucoup de *Leptonia*, *Nolanea*, dans l'*Ag. appendiculatus*, où la couleur des lames est d'abord blanche, puis devient rose ou pourpre par suite de la formation des spores qui ont elles-mêmes cette teinte.

Des parties d'un même Champignon, dont les unes sont exposées à

l'air et les autres non, peuvent avoir la même coloration, alors même qu'elles sont séparées par un tissu coloré autrement que ces parties. Ainsi dans le *Boletus luridus*, l'extrémité des tubes, celle qui a le contact de l'air, est rouge; or la face inférieure du chapeau, celle où les tubes sont attachés a également la même couleur rouge.

La chair de plusieurs espèces qui est primitivement blanche, peut se colorer sous l'influence de l'oxygène, ou mieux, comme l'a montré Schœnbein, sous l'action de l'ozone. Ainsi, la chair des *Boletus cyanescens* et *luridus* ne tarde pas à devenir bleue au contact de l'air. Il semble que l'action de l'ozone a pour effet de détruire cette matière sensible à son influence; en effet, vient-on à casser la chair du *B. luridus*, elle bleuit de suite, puis, au bout de quelques heures, la teinte pâlit et enfin redevient semblable à ce qu'elle était primitivement.

Ailleurs, au lieu d'avoir une coloration bleue, le tissu fracturé prend des teintes rouges ou jaunes au contact de l'air.

Matières grasses. — Les matières grasses accompagnent toujours le protoplasma, ce sont elles qui le plus souvent lui donnent sa coloration. Elles sont contenues sous forme de gouttelettes huileuses jaunâtre dans l'intérieur des cellules. Les basides avant de fructifier en sont abondamment pourvus; après le développement de la spore on les voit disparaître en grande partie ayant servi à la nutrition. C'est encore ce qui a lieu dans beaucoup de cellules qui, à un moment donné de la végétation, en renferment une grande quantité et qui sont comme des réservoirs d'aliments, comparables aux albumens et cellules amylifères des phanérogames.

La teinte de la matière huileuse est quelquefois suffisante pour se communiquer à la spore; ainsi dans quelques Russules, les spores, vues en masse, ont un aspect butyreux dû à l'huile qu'elle renferment. A la germination l'huile s'émulsionne et finit par disparaître, absorbée par la nutrition.

Cristaux. — Toutes les analyses chimiques qui ont été faites des Hyménomycètes mentionnent la présence de sels de chaux dans les tissus de ces plantes. M. Plowright a montré que ces sels étaient des oxalates. L'examen microscopique vient confirmer l'action des réactifs et montre des cristaux d'oxalate calcaire dérivant du prisme droit ou de l'octaèdre à base rectangle, c'est-à-dire à six équivalents d'eau.

L'oxalate de chaux sous forme dérivée du prisme rhomboïdal oblique (*raphides*), si fréquent dans les cellules des phanérogames, n'a pas encore été indiqué dans les Hyménomycètes. Les cristaux étant très fréquents non-seulement dans les Basidiosporés mais aussi chez les Ascomycètes, on s'étonnera à bon droit de voir que ces cristaux ont été proposés quel-

quefois comme critérium entre les Lichens et les Champignons Thécasporés.

Les cristaux des Champignons ne sont que rarement contenus dans la cavité des cellules , ils sont d'habitude englobés dans la paroi des hyphes. Dans certains cas où les hyphes sont très minces, les cristaux paraissent isolés dans les mailles formées par leur entrecroisement ; mais si l'on fait agir sur eux l'acide azotique étendu, les cristaux se dissolvent et on voit leur place vide entourée par une très mince bande de membrane incolore dépendant des cellules voisines. Cette manière d'être est analogue à ce qu'on voit dans les fibres des Conifères.

Lorsqu'ils se trouvent dans une cellule isolée, un poil par exemple, on voit très facilement qu'ils sont dans la paroi et souvent la paroi est épaissie à l'endroit où se trouve le cristal, en sorte que le poil devient bossu et rugueux.

Les diverses formes des cristaux d'oxalate de chaux sont des octaèdres réguliers, puis la forme en enveloppes de lettres ; par suite de troncatures sur les angles, on obtient des figures variées, et enfin le cristal, en s'applatissant, forme des tables irrégulières. On observe également des macles qui ont l'aspect de sphères hérissées par les pointements de l'octaëdre.

Les cristaux peuvent se trouver dans toutes les parties du champignon, on les observe dans le mycelium, le stipe et l'hyménophore. Souvent ils sont épars, disposés au hasard, mais il arrive que certains hyphes en sont particulièrement incrustés ; ainsi nous en avons vu dans le stipe de l'*Ag. ostreatus* , où ils formaient comme un étui cristallin aux filaments celluleux et étaient constitués par des cristaux irréguliers aplatis en table. On retrouve ces hyphes oxaligènes dans le chapeau et la trame de beaucoup d'espèces (*Ag. ericetorum.*)

Dans quelques espèces, l'oxalate de chaux se localise en des points spéciaux du tissu ; ainsi dans l'*Auricularia mesenterica*, on le rencontre en extrême abondance dans la zone qui s'étend au-dessous de l'hymenium ; les cristaux y sont épars en octaèdres quelquefois énormes, ou agglomérés en grosses masses cristallines ; la zone gélatineuse en est privée et on en retrouve quelques-uns immédiatement sous l'épiderme.

Dans le *Merulius corium* l'oxalate est spécialisé dans les mêmes régions que chez l'*Auricularia*, mais au lieu d'être en cristaux bien nets, il se trouve sous forme de concrétions sphériques de tous volumes, qui sont enveloppées dans une expansion de la paroi, ainsi qu'on peut s'en rendre compte par l'action de l'acide azotique étendu.

Ailleurs, certaines cellules de tissu, au lieu de s'inscruster irrégulièrement, renflent une de leurs extrémités et c'est dans la partie renflée qu'on observe un cristal unique, plus ou moins volumineux.

Nous avons rencontré ces cellules curieuses dans les stipes de *Cortinarius violaceus* et de *Ag. euchlorus*.

Les cristaux apparaissent dans le Champignon dès son premier développement et ne sont pas sensiblement plus abondants chez les vieux individus. Les espèces à croissance rapide et à tissus délicats, comme les Coprins, offrent plus particulièrement des cristaux réguliers très voisins de l'octaèdre ; dans les espèces charnues et dures, les cristaux sont le plus souvent aplatis, irréguliers.

Habituellement, dans la même espèce fongique, on n'observe que des cristaux d'une seule sorte ; cependant, nous avons vu dans le chapeau du *Stereum hirsutum* les cristaux en enveloppe de lettre, mélangés avec des boules hérissées d'oxalate de chaux.

Les cristaux sont un rebut de l'épuration du plasma, on ne les voit que dans les cellules végétatives, l'hyménium fertile n'en contient jamais. Mais lorsque les cellules sporifères subissent une sorte d'arrêt de développement tel qu'elles demeurent stériles, elles conservent les attributs des cellules végétatives et alors peuvent contenir des cristaux d'oxalate de chaux.

Les cystides de l'*Ag. ostreatus* nous en ont montré quelquefois. Le *Corticium sambuci* est fréquemment stérile ; dans ce cas, nous avons toujours vu ses cellules hyméniales ayant leurs parois incrustées de nombreux petits cristaux. Lorsqu'on rencontre quelques basides fertiles, ceux-ci sont toujours exempts d'oxalate de chaux.

Les exemplaires stériles de *Polyporus ferruginosus*, *Irpex obliquus*, *Polyporus obducens*, nous ont offert des cristallisations analogues. Dans le *Polyporus abietinus* et dans l'*Irpex fusco violaceus*, les cristaux affectent une disposition spéciale dans l'hyménium au lieu d'être un grand nombre répandus sur toute la longueur de la cellule, il n'y a qu'un cristal unique au sommet du cystide, cristal volumineux logé dans la paroi et souvent hérissé de pointes.

Dans le *Russula rubra*, on voit quelques cystides qui se terminent par une partie effilée supportant une masse opaque anguleuse. Cette masse est constituée par de l'oxalate de chaux emprisonné dans une membrane cellulosique : si on fait agir l'acide azotique, la paroi seule reste et est en continuité avec la cavité du cystide.

III

FORMATIONS CELLULAIRES.

Laticifères. — La spécialisation des fonctions physiologiques chez les Champignons commence à se montrer par la présence d'hyphes oxaligènes ; elle s'accuse un peu plus nettement par la présence, dans les tissus, de réservoirs particuliers bien distincts des éléments voisins et remplis d'un liquide opaque, sorte de *suc propre* correspondant au *latex* des phanérogames. Ces réservoirs peuvent être comparés aux *laticifères* des plantes supérieures.

Chez les Champignons, ils ont la forme de tubes d'un diamètre souvent plus grand que celui des autres éléments et sont très longs. Ils dérivent des hyphes voisins et sont quelquefois anastomosés avec eux. Lorsqu'on les prend à leur début ils ne contiennent encore que quelques granulations de suc propre et offrent çà et là des cloisons. Ces cloisons disparaissent généralement, mais dans quelques cas elles persistent même dans l'état parfait du réservoir. Souvent, le diamètre des laticifères s'accroît irrégulièrement, et alors ils sont variqueux et renflés par place.

Ils se terminent tantôt par une partie arrondie, tantôt par un renflement, ou bien on les voit en connexion avec un hyphe cloisonné faisant partie de la trame du tissu.

Ils peuvent être simples sur toute leur longueur ou bien diversement anastomosés entre eux.

Dans le stipe, leur direction est en général rectiligne ; on les observe dans la partie périphérique; arrivés dans le chapeau, ils ont une marche beaucoup plus sinueuse : ils pénètrent dans les mailles formées par l'entrelacement des hyphes et affectent souvent alors la forme de tire-bouchon.

Ils sont fréquents dans les lames et viennent se terminer en grand nombre dans la couche sous-hyméniale.

Ils contiennent un liquide qui est rarement incolore (*Russula*), mais plus souvent de couleur foncée et opaque. Dans les Lactaires, ce suc propre est très abondant et peut se répandre au dehors par des blessures accidentelles.

Outre les Lactaires et les Russules, on rencontre les lacticifères dans beaucoup de Champignons appartenant aux groupes les plus divers : Amanites (*Ag. gloiocephalus*), Mycènes, Pleurotes, Hygrophores, Bolets, Fistulines, Polypores, etc

Croutes et Pellicules. — Plusieurs Hyménomycètes, surtout les Polypores, ont la face supérieure du chapeau constituée par une

croûte épaisse, dure et colorée. Cette croûte est formée de cellules qui ne sont que la continuation des hyphes du chapeau. Ces hyphes qui, dans la trame, sont incolores ou peu colorés, prennent une teinte plus foncée à mesure qu'ils se rapprochent de l'extérieur et deviennent enfin entièrement bruns. A ce changement de coloration correspond un épaisissement quelquefois considérable de la paroi. Cette paroi subit une modification chimique comparable à celle qui forme les cellules subéreuses et épidermiques des phanérogames. Comme dans les cuticules, ces cellules se soudent entre-elles, de façon à former une membrane résistante qui prend parfois un aspect brillant, c'est ce qu'on observe dans le *Polyporus lucidus*, par exemple.

Dans le *Polyporus pinicola,* ces cellules sont comme ondulées sur les bords et engrenées les unes avec les autres; cette disposition, jointe à la grande épaisseur de la paroi, contribue à donner à la croûte une grande rigidité.

Beaucoup de Russules ont la face supérieure du chapeau recouverte par une mince pellicule généralement trés colorée et facilement séparable de la chair. Si nous examinons la constitution de la pellicule de *R. aurata,* nous voyons d'abord le tissu du chapeau formé de grosses vésicules. Ces grosses cellules sont recouvertes d'une couche d'hyphes grèles, serrés, presque soudés les uns aux autres, pleins de granules colorés en rouge-orange et constituant la pellicule. Dans cette plante, les hyphes de la pellicule se terminent à la surface par une portion pileuse gélifiée qui donne la viscosité propre au chapeau de cette espèce (1).

Dans d'autres cas il y a, outre cette différence de texture entre la pellicule et le chapeau, une zone intermédiaire de tissu très lâche entre les hyphes duquel des gaz sont interposés, ce qui facilite encore la séparation de la pellicule.

Poils et squames. — Les poils des Hyménomycètes sont des prolongements des hyphes en dehors du tissu; on les rencontre sur toutes les parties du réceptacle : le stipe, le chapeau et l'hyménium.

Les poils peuvent être simplement la continuation des hyphes internes avec toutes leurs proprietés : ainsi, la surface du chapeau de quelques *Stereum* est couverte de poils distincts que le microscope montre nettement continuer le tissu interne par une simple incurvation.

Ailleurs, ils sont formés de cellules très grèles et diaphanes, à granulations de plasma incolore : tels sont ceux de la base du stipe de l'*Ag. euchlorus.* Quelquefois, les poils contiennent des matières colorantes liquides ou solides (*Cortinarius violaceus*). Il y en a de simples et de rameux.

(1) *Tabulæ* N° 3.

Fréquemment ils affectent des formes particulières, ainsi, dans le stipe de l'*Ag. hiulcus*, ils sont terminés par une grosse cellule ovoïde, ayant à son sommet de curieux épaississements de la membrane.

Le plus ordinairement ils sont libres sur toute leur longueur, parfois ils sont couverts de petites aspérités, comme dans plusieures *Cyphella*.

Les poils, qui sont primitivement libres, peuvent se souder entre eux en un point quelconque de leur longueur (*Ag. ostratus*). Dans le *Panus rudis*, un certain nombre de poils convergent les uns vers les autres et se soudent à leur sommet, formant ainsi des groupes qui ont la forme de *houppes*.

Dans le *Dœdalea quercina*, les hyphes en quittant la trame restent contextés de façon à former des sortes de lames minces qui se croisent dans tous les sens et recouvrent le chapeau de *crêtes* pileuses.

Sur le chapeau de l'*Ag. melleus* on voit des groupes de poils soudés sur leur longueur, qui s'incurvent pour quitter la trame et former ainsi des *squames*. Dans les *Inocybe* (*rimosi*), sur le chapeau de quelques Polyporées, la pellicule se fendille et donne naissance, en se soulevant, à des squames plus ou moins appliquées sur le tissu.

Dans tous les cas, les poils sont la terminaison stérile des hyphes du tissu, terminaison qui devient fertile lorsqu'elle a lieu dans l'hyménium.

IV

CONSTITUTION GÉNERALE D'UN HYMÉNOMYCÈTE.

Un Hyménomycète se compose d'une partie végétative destinée à puiser dans le sol les éléments de la nutrition : c'est le *mycelium.* Sur cet organe s'élève l'appareil fructifère qui constitue la partie apparente de la plante ou le *champignon proprement dit*, formé lui-même de deux parties : le *réceptacle* et l'*hymenium.*

Mycelium. — Le *mycelium* est le produit direct de la germination de la spore ; au début il est formé d'un filament unique et simple : ce filament ne tarde pas à se ramifier et à anastomoser ses cellules dans tous les sens.

Il est ordinairement vivace ; chaque année il s'étend et fructifie en s'éloignant de plus en plus du point où il a pris naissance. Ceci est la conséquence de l'accroissement amphigène, grâce auquel les parties les plus anciennes se détruisent et la vie se porte vers des points de plus en plus extérieurs. Les grands cercles verts qu'on voit se détacher sur le gazon des prairies, sont dus au mycelium de divers Agarics ; dans ces cercles les champignons s'observent seulement sur la périphérie, point correspondant à la zone de végétation la plus active.

Quelques myceliums peuvent rester en terre de nombreuses années sans fructifier, ce n'est que lorsque des conditions extérieures favorables viendront les influencer, qu'on verra subitement apparaître des espèces qui n'avaient été aperçues qu'à de longs intervalles.

Le mycelium des Hyménomycètes se présente sous quatre formes principales : 1° la forme *filamenteuse* formée de cellules grêles, allongées, diaphanes, à plasma granuleux, dirigées dans tous les sens et souvent anastomosées. C'est cette disposition qui s'observe dans beaucoup d'Agarics et qui donne au substratum un aspect cendré spécial.— 2° la forme *fibreuse*, moins fréquente que la précédente et dans laquelle les hyphes mycéliens sont accolés ensemble par paquets, de manière à simuler des cordons radiciformes. — 3° la forme *membraneuse* où les cellules sont contextées en un lacis épais et résistant ayant l'aspect d'une membrane qui a été prise autrefois pour un Champignon autonome. C'est ainsi qu'étaient constitués les genres *Himantia*, *Xylostroma*, etc. — 4° enfin la forme *solide* dans laquelle le mycelium est un corps dur, souvent charnu, appelé *sclérote* et qui a longtemps formé, lui aussi, le genre spécial *Sclerotium.*

En général, un sclérote est une masse charnue, incolore, formée de

cellules à parois épaisses, diversement contournées sur elles-mêmes et entourées à l'extérieur de cellules, plus minces, et comme cuticularisées. Les sclérotes peuvent rester longtemps sans végéter, la vie y est à l'état latent et ne se manifeste que lorsqu'ils sont placés dans des conditions convenables. Beaucoup d'Hyménomycètes sont pourvus de sclérotes. on en trouve chez les Agarics (*Ag. tuberosus, cirrhatus,* etc.), les Clavariées (*Typhula*), etc.

La présence du sclérote n'est pas constante dans la même espèce, elle paraît dépendre de la plus ou moins grande abondance des éléments de nutrition. On peut considérer cet organe comme une hypertrophie du mycelium, comparable aux tubercules féculents des phanérogames ; lorsque le sclérote se développe, les parois de ses cellules sont en grande partie absorbées et à la fin de la végétation, il devient mou et flasque par suite de la disparition de sa substance.

On peut considérer comme une forme spéciale de sclérote les productions filamenteuses dites *ozonium.* En effet si nous examinons l'ozonium qui produit l'*Agaricus* (*Coprinus*) *sociatus,* on le voit formé d'une partie blanche, charnue, d'où s'élève le Coprin ; la couche externe de cette partie charnue est formée de cellules cloisonnées, très allongées et *brunes* comme la partie corticale des sclérotes types.

De même les *Rhizomorpha,* sortes de cordelettes brunes qui rampent sous l'écorce ou sur la terre, sont de véritables sclérotes végétants, d'où s'élèvera un jour le receptacle d'un Agaric.

Dans quelques espèces telles que *Ag. fusipes,* la base du stipe persiste après la destruction de la partie supérieure et devient le point de départ d'autres réceptacles qui se développent l'année suivante, alors que la vie a été conservée par cette base commune qui peut également être assimilée aux sclérotes.

Dans l'*Ag. velutipes* qui croît par touffes sur un grand nombre d'arbres, le stipe ligneux peut jouer le rôle de mycelium sclérotoïde en donnant naissance à des réceptacles adventifs : fait-on une blessure à un de ces stipes, on voit bientôt faire saillie par l'ouverture un corps blanchâtre qui s'allonge et va se terminer par un chapeau. Nous avons observé ce phénomène dans des conditions bizarres : des spécimens d'*Ag. velutipes* détachés du substratum et conservés depuis plusieurs jours dans une boîte à herboriser, ont développé sur la périphérie de la partie cassée du stipe, toute une couronne de petits champignons dont le développement s'est forcement arrêté par suite du manque de matières nutritives.

Dans le plus grand nombre des cas le mycelium est de couleur *blanche* (blanc de champignon), il est *brun* dans quelques Polypores de la section *Fomes*, rouge dans *Polyporus cinnabarinus*, etc.

Stipe. — Dans les cas les plus complexes, le réceptacle se compose

d'un *stipe* entouré à la base par une sorte de bourse (*volva*) et qui porte vers son sommet un anneau, puis une partie charnue arrondie dite *chapeau* (*hyménophore*) à la face inférieure duquel est l'*hymenium*.

Le stipe est formé d'hyphes accolés les uns aux autres et qui ont en général une direction parallèle. La forme des cellules du stipe varie avec la consistance de celui-ci : lorsqu'il est corné ou fibreux, les cellules sont très longues, étroites et à peu près cylindriques ; les stipes à texture grenue sont formés de cellules dont la forme approche de la sphère ; fréquemment à ces cellules sont mêlés des réservoirs à suc propre, qui ont aussi une direction parallèle à celle des hyphes. A la périphérie, on observe des poils de diverses formes, émanant des cellules internes.

En général, le diamètre des cellules du stipe va en augmentant de la périphérie au centre : à l'extérieur elles forment souvent une membrane séparable analogue à une partie corticale. Au centre une cavité parcourt la longueur du stipe.

Cet organe peut acquérir de grandes dimensions, comme dans quelques Amanites, Lepiotes et Pholiotes ; par contre, il peut être excessivement réduit (*Ag. mollis, striatulus*) ou même devenir tout-à-fait nul et dans ce cas l'hyménophore s'insère sur le support par une large base et le chapeau est *dimidié*.

Fréquemment le stipe est inséré au centre du chapeau, mais dans quelques cas il est normalement excentrique ou même tout à fait latéral (*Ag. ostreatus*, etc.) Quelques espèces à stipe habituellement fixé au centre du chapeau, offrent cet organe inséré d'une manière accidentelle sur un point excentrique (*Boletus edulis, Ag. junquilleus*, etc.)

Chapeau ou Hyménophore. — En règle générale le tissu du chapeau est formé d'hyphes à cellules plus grandes que dans le stipe ; leur direction est aussi plus irrégulière et, par suite, celle des laticifères, lorsqu'il y en a, est tout à fait sinueuse.

Dans quelques cas, le chapeau est séparé du stipe par un tissu à éléments grêles, serrés et à parois minces : c'est ce qu'on observe dans beaucoup de Coprins et d'Agarics. Cette zone intermédiaire est peu tenace ; il s'en suit qu'on peut détacher le stipe du chapeau d'une façon très nette et, dans ce cas, on dit que *le stipe est distinct de l'hyménophore.*

Ailleurs, le stipe se détache du chapeau sous un faible effort par suite du changement de direction des hyphes. Ainsi, ils sont parallèles dans le stipe, et brusquement ils se croisent, s'entrelacent dans tous les sens, en sorte qu'en cette partie la résistance à la cassure est moindre.

Souvent les hyphes du stipe pénètrent directement dans le chapeau

en s'épanouissant ; ceux de la périphérie conservent leur direction parallèle et forment la face inférieure du chapeau ; ils se terminent souvent en s'incurvant pour descendre dans les lames, pores ou pointes supportant l'hymenium.

Les hyphes du centre du stipe forment la masse compacte du chapeau, masse de cellules irrégulièrement contextées et redevenant parallèles au sommet pour former le revêtement externe du chapeau.

Dans les champignons à forme de massue (*Clavaria*, *Typhula*) les hyphes du stipe se continuent sans changement aucun dans la masse hyménifère.

La face externe du chapeau peut être formée par une pellicule plus ou moins distincte ; elle peut être sèche ou visqueuse, glabre ou couverte de poils ou de squames d'origine variable.

Volva. — Un grand nombre d'Hyménomycètes, principalement ceux à hymenium lamelleux ou poreux, sont enveloppés dans leur jeune âge par une membrane particulière qui disparaît plus ou moins par suite du développement : c'est le *volva*.

Dans les Amanites types, c'est une membrane complète formée de cellules à forme variable ; elle se déchire pour laisser passer le réceptacle lors du développement et se retrouve à la base du stipe sous forme d'une sorte de gaine. D'autre fois, la déhiscence du volva, au lieu de se faire par le sommet, a lieu par une ligne circulaire, en sorte que le chapeau emporte à sa face supérieure des débris comparables à la coiffe des mousses. Ces débris forment des plaques de grandeur variable qui simulent des verrues (*Ag. muscarius*). Dans tous les cas, la partie inférieure du volva est soudée avec la base du stipe ; il peut arriver qu'elle soit intimement unie avec la face supérieure du chapeau et alors le Champignon adulte paraît privé de volva (*Lepiotes*).

Ailleurs (*Coprinus, Strobylomyces*), la volve est formée d'une masse de poils feutrés, qui enveloppent complètement le jeune individu et qui, plus tard, persistent sur le chapeau en forme de squames ou à la base du stipe. Enfin, il arrive que la volve disparaît complètement avec l'âge.

Cet organe correspond au peridium externe des Gastéromycètes tandis que l'anneau répond au peridium interne.

Anneau. — L'*anneau* ou *voile partiel* réuni le stipe à la marge. C'est le plus souvent la continuation de la pellicule du chapeau qui vient se souder aux éléments du stipe.

Dans certains cas (quelques Cortinaires), le voile partiel fait un passage à la volve ; en effet au lieu de s'insérer sur une ligne circulaire autour du stipe, il part presque de toute la longueur de celui-ci, pour venir se souder au bord du chapeau. Ailleurs l'anneau est soudé

au stipe depuis la base de celui-ci jusque vers son sommet où il devient libre et s'étale en une collerette *(Lepiota, Armillaria)*.

Dans l'*Ag comatus*, l'*Ag. procerus*, l'anneau est un appendice du chapeau, qui n'est pas soudé au stipe, de sorte qu'après s'être séparé de l'hyménophore il est libre et *mobile* sur le stipe.

Le voile partiel est formé de cellules grêles, généralement d'une grande longueur.

Il est *membraneux* et *annulaire* dans divers Agarics, *aranéeux* dans les Cortinaires, *filamenteux* dans les *Inocybe*, *visqueux* dans le genre *Gomphidius*.

Il est *persistant* ou *fugace*.

V

DE L'HYMENIUM.

Nous avons défini l'hymenium, la membrane formée par l'accolement des cellules sporifères. Si on fait des coupes minces dans les lames encore très jeunes d'un Agaric, on voit que les hyphes formant la trame de ces lames se relèvent à leur extrémité et produisent des filaments rameux intriqués les uns dans les autres. Ces filaments portent à leur extrémité une petite cellule dont la direction est perpendiculaire à celle des hyphes de la trame : ces petites cellules sont le rudiment de l'hymenium.

Étant donné le mode de développement des hyphes, on peut jusqu'à un certain point considérer un Hyménomycète, comme formé par la réunion en une masse commune, d'un grand nombre d'individualités distinctes, constituées chacune par un hyphe terminé par une cellule fructifère de l'hymenium.

Si maintenant nous examinons un hymenium complètement développé, nous voyons que ces éléments, se sont spécialisés pour former trois sortes de cellules :

1° Les *basides*, cellules essentielles, caractérisées par la présence à leur sommet de pointes terminées par des corps spéciaux qui sont les *spores ;*

2° Les *cystides*, cellules de dimensions considérables, de forme variable et qui sont comme une hypertrophie des premières ;

3° Les *paraphyses*, cellules fondamentales de l'hymenium, qui sont des basides arrêtés dans leur développement.

Basides. — Si nous embrassons l'ensemble des formes du baside dans les divers groupes des Hyménomycètes de Fries, nous voyons que ces formes se rapportent à deux manières d'être distinctes : le baside peut-être *unicellulaire* comme dans les Agarics, les Bolets, les Clavaires, ou bien il est *pluricellulaire* comme dans les Auriculaires *Guepinia*, etc.

Basides unicellulaires. — La cellule du baside unicellulaire est, en général, allongée et renflée en massue vers son sommet ; elle renferme un plasma abondant, localisé surtout vers la partie supérieure, comme cela a lieu dans les cellules végétatives des Champignons. Autour du sommet du baside, naissent *simultanément* des bosselures, d'habitude

au nombre de quatre, qui sont creuses à l'intérieur et continuent la cavité du baside; ces bosselures s'allongent en tubes creux, grêles, effilés au sommet : ce sont les *stérigmates* qui se termineront chacun par une spore.

Les stérigmates peuvent être très courts et alors la spore paraît sessile, au contraire ils peuvent être très allongés; ils sont souvent bossus à la base; dans certains cas ils sont droits, ailleurs ils sont arqués et divergents.

Les basides à quatre stérigmates sont les plus fréquents; il y en a de monospores dans les *Pistillaria*, de bispores dans quelques *Agaricus*, *Craterellus, Pistillaria, Corticium,* de trispores dans beaucoup d'Agarics, Hydnes, mais seulement par suite d'avortement d'un stérigmate dans le baside tétraspore.

Les basides à 5,6,7,8 spores se rencontrent dans diverses espèces de Chanterelles, *Sistotrema*, etc.

Nous avons observé dans le *Craterellus cornucopioïdes*, dont le type est bispore, des basides à 4 spores formés par l'union intime de deux basides à 2 spores.

Basides pluricellulaires. — Dans les *Auricularia mesenterica* et *sambucina*, les basides sont d'abord formés d'une cellule allongée, cylindrique, renfermant dans toute sa longueur un plasma granuleux; ensuite il se forme trois cloisons parallèles et perpendiculaires aux parois de la cellule primitive; au niveau et en dessous de chaque cloison s'élève un stérigmate, en sorte qu'on a un baside formé de 4 cellules superposées portant chacune un stérigmate sporifère.

Dans le *Sebacina incrustans* Tul. la formation du baside passe par les phases suivantes :

Un filament spécialise une de ses extrémités en y accumulant du plasma; cette extrémité commence à se renfler et à prendre une forme ovoïde (1); puis, il se fait une cloison horizontale qui isole la partie renflée, en ménageant en dessous un court pédoncule. Ensuite, cette boule se coupe en deux par une cloison transversale qui n'atteint pas toujours la partie inférieure. Au sommet de chacune des deux cellules ainsi formées s'élève une éminence qui, s'allongeant, devient un stérigmate. On observe côte à côte des basides à 2,3,4 stérigmates.

Dans le *Guepinia helvelloïdes,* le mode de formation du baside est le même, seulement cet organe reste à 2 spores.

Dans le *Tremellodon gelatinosum*, il y a d'abord division de la sphère primitive en deux cellules, puis ces deux cellules s'écartent l'une de l'autre, et chacune d'elle se divise de nouveau en deux autres,

(1) *Tabulæ* N° 155.

si bien que le baside est à 4 stérigmates et paraît formé de 4 basides monospores placés côte à côte.

Dans les *Calocera* (1), l'extrémité d'un filament mycélien s'isole par une cloison et reste cylindrique, puis son sommet s'échancre et deux proéminences paraissent. Sur chacune de ces proéminences naît une cellule conique qui supporte la spore. Chacune de ces cellules a été regardée comme un baside monospore ; nous pensons plutôt qu'il faut considérer comme tel tout l'ensemble spécialisé et ne voir que des stérigmates dans les deux pointes, mais stérigmates séparés du baside par une cloison.

Spores.— Lorsque dans un baside les stérigmates se sont développés, leur extrémité se renfle en une sphère qui va en augmentant de volume à mesure que le protoplasma du baside s'y accumule ; lorsque le développement est assez avancé, il se produit une cloison qui isole la petite sphère du stérigmate. Il résulte de ce mode de formation que le développement de la spore est purement *acrogène*, différent en cela du mode de formation de la spore dans les thèques et dans les chapelets de conidies. Dans un cas observé par Tulasne sur les basides d'un Gastéromycète (*Hymenangium*), la formation des spores s'est effectuée par voie endogène, mais malgré cela nous ne croyons pas qu'il soit possible de rapporter à ce mode de développement les spores des Hyménomycètes.

Lorsque les spores d'un baside sont arrivées à leur maturité, elles tombent. On s'est demandé si le baside était alors dépourvu d'activité ou s'il pouvait continuer à émettre une nouvelle série de 4 spores. L'observation directe de ce phénomène est très difficile à faire, mais nous pensons que chaque baside peut émettre un nombre indéfini de spores, tant qu'il renferme assez de protoplasma. En effet, les spores naissent pour la première fois *simultanément* au sommet des 4 stérigmates et se développent de même; or il est fréquent d'observer sur un ou deux stérigmates des spores très jeunes, alors que sur les autres elles sont à peu près mûres et prêtes à se détacher. Il est donc probable que ces jeunes spores sont nées après que les premières sont tombées.

Le nombre des spores ainsi produites n'est pas forcément de 8 ; du reste l'assimilation du baside à la thèque est impossible vu le mode de formation des spores acrogènes dans un cas et endogènes dans l'autre.

Les spores des Hyménomycètes peuvent prendre un grand nombre de formes ; cependant dans la majorité des cas, elles sont *ovoïdes* ; elles sont à peu près *sphériques* dans quelques Amanites et Clavaires ; ailleurs, elles sont *cylindriques* ; dans les Cyphelles, elles sont ovoïdes

(1) *Tabulæ* N° 156.

avec un petit prolongement courbé; elles sont *incurvées* dans le *Trogia crispa*, les *Auricularia*, *Calocera*, etc. Dans beaucoup de Rhodospores (*Nolanea*, *Eccilia*, *Entoloma*) elles sont plus ou moins anguleuses; de même dans quelques *Thelephora*. Ailleurs elles sont hérissées de petites granulations ou de soies (*Ag. laccatus*, *Lactarius* etc.).

Le plus souvent, elles sont insérées latéralement, surtout dans la forme ovoïde, et alors elles présentent la plus grande courbure en dehors.

Elles renferment dans leur cavité du protoplasma *hyalin* ou *granuleux*; quelquefois ce protoplasma est divisé en petites masses arrondies que l'on a considérées comme de petites spores internes (*sporidies*); ailleurs, il y a une ou plusieurs gouttelettes huileuses.

La couleur des spores est extrêmement variable, on y rencontre à peu près toutes les teintes, mais on peut les rapporter toutes à un petit nombre de couleurs dont les tons diffèrent entre eux par du plus ou du moins. Ce caractère de couleur, qui d'ordinaire est peu important dans le règne végétal, acquiert ici une plus grande importance et a pu servir à la classification.

Les teintes fondamentales des spores sont le *blanc*, le *rose*, le *jaune d'ocre*, le *pourpre* et le *noir*.

Pour bien juger de la couleur des spores d'un Agaric, par exemple, on place la plante sur du papier de manière que l'hymenium regarde la feuille et on l'abandonne ainsi quelques heures. Les spores en se détachant tombent sur le papier et s'y accumulent, en sorte que leur nombre est assez considérable pour que la teinte générale soit très nette.

Les enveloppes de la spore sont au nombre de deux : l'*épispore* à l'extérieur, parfois cuticularisée, et l'*endospore*, à l'intérieur. Dans les spores colorées ce sont les membranes qui sont imprégnées d'un pigment colorant : habituellement, elles le sont toutes les deux, mais une d'entre elles peut rester incolore.

Dans certaines Russules, les spores vues en masse ont une teinte jaunâtre : il n'y a là qu'une illusion produite par la couleur jaune de l'huile que renferme les spores, et les enveloppes sont incolores.

Germination. — La vie latente des spores devient active lorsqu'elles sont placées dans des conditions convenables. La germination n'a été observée que sur un nombre restreint d'Hyménomycètes. Beaucoup d'espèces restent rebelles à toutes les tentatives. Ces insuccès tiennent à l'ignorance dans laquelle on est au sujet des conditions de milieu nécessaires. Toutes les spores réclament une certaine quantité de lumière, de chaleur et d'humidité; dans certains cas, on peut obtenir la germination en plaçant les spores dans l'eau pure; ailleurs, il faut que le liquide contienne divers corps tels que du sucre, de la gomme,

des acides, etc. Une autre cause d'insuccès est que beaucoup de spores ne peuvent germer qu'après être restées pendant un temps plus ou moins long à l'état de vie latente, c'est-à-dire qu'elles sont *chronispores*. C'est à cette cause qu'il faut attribuer le plus grand nombre des échecs qu'on a à subir.

Parmi celles qui peuvent germer immédiatement, citons le *Cyphella Curreyi* Bk: si on place, dans une goutte d'eau ordinaire sur le porte-objet du microscope des spores de cette plante, on les voit se gonfler légèrement, le plasma s'émulsionne avec les gouttelettes d'huile qui l'accompagnent et au bout d'environ 1/4 d'heure, il se forme une légère saillie en un point quelconque de la spore. Peu à peu cette saillie s'allonge en un tube hyalin très-grêle, dans lequel s'accumule le plasma ; au bout de 24 heures, le tube atteint 15 à 20 fois la longueur de la spore. En observant avec soin l'anastomose du tube avec la spore, on voit qu'il vient de l'endospore qui fait saillie au travers d'une déchirure de l'épispore qui peut même formé une sorte de gaîne à la base du tube germinatif.

Ce tube, premier rudiment du mycelium, ne tarde pas à se cloisonner et à se ramifier. La même spore peut émettre deux tubes à la fois, soit du même côté, soit à deux pôles antipodes.

Un phénomène analogue a lieu avec les spores du *Corticium levœ* (1).

Si on met à germer les spores arquées de l'*Auricularia mesenterica*, on les voit se gonfler et émettre un très court prolongement qui se renfle à l'extrémité pour former une sphère, laquelle ne tarde pas à s'incurver pour former une nouvelle spore de même forme que la spore mère, mais un peu plus petite. Cette spore secondaire ou *sporidie* se gorge de tout le plasma de la spore mère.

Dans l'*Auricularia sambucina*, les faits se passent de la même manière, seulement la sporidie est séparée de la spore mère par un *Promycelium* dont la longueur atteint 7 à 8 fois celle de la spore mère.

Cystides. — Les *cystides* sont des cellules stériles de l'hymenium qui accompagnent les basides et qui sont caractérisés par leurs dimensions considérables en largeur et en hauteur. On les trouve dans un grand nombre d'Hyménomycètes, les Agarics Coprins, Russules, Polypores, Pistillaires, Hydnes, etc. Leur présence n'est pas constante : certains genres en sont totalement dépourvus.

Les lames des Agaricinées se prêtent facilement à leur observation : on les rencontre sur toute la surface fructifère, mais principalement vers la tranche des lames. Dans quelques espèces, l'arête en est uniquement constituée, et parfois ils ont une coloration particulière :

ce sont eux qui colorent en noir le tranchant des lames de l'*Ag. serrulatus*.

La forme des cystides est extrêmement variable d'un genre à l'autre et quelquefois dans le même genre; cependant, il est des cas où ils peuvent servir à caractériser tel ou tel genre. Hoffmann a essayé de distribuer les Agarics d'après la forme des cystides. Nous allons indiquer les formes qu'on rencontre d'habitude.

Dans les Amanites, ils ont la forme d'une *massue* contenant un plasma incolore et granuleux.

Dans les *Collybia*, ce sont de grosses cellules renflées vers le milieu et tronquées au sommet.

Dans les Pleurotes, quelques Russules et *Panœoli* ce sont de grosses cellules ovoïdes dont le sommet s'étire en une pointe qui se renfle en une *sphère* à l'extrémité.

Dans beaucoup de Coprins et d'Agarics ils ont la forme d'un doigt de gant.

Ils sont en fer de lance dans quelques Mycènes et Marasmes.

Il arrive que les cystides sont incrustés d'une matière jaune cireuse. Dans quelques Russules la petite sphère terminale est gorgée d'oxalate calcaire.

Dans les *Inocybe*, le cystide est très caractéristique : c'est une grosse cellule renflée vers le centre, à sommet tronqué; ce sommet est remarquable par la grande épaisseur de sa paroi qui souvent est rugueuse, hérissée par des saillies de cellulose.

Les *Stereum* à hymenium dit *sétuleux*, examinés avec une forte loupe, paraissent hérissés de pointes raides. Ces pointes sont formées par des cystides en forme de massue renversée et dont la partie mince est étirée en pointe aigüe. La paroi est, dans ce cas, très épaisse et colorée, tandis que le restant de l'hymenium est incolore; la cavité est vide de granules plasmiques et l'organe paraît cuticularisé. Dans ces mêmes plantes, ces pointes hyméniales ne semblent pas faire partie de l'hymenium proprement dit, elles ne dérivent pas d'une couche sous-hyméniale de filaments grêles, mais prolongent de gros hyphes qui arrivent jusqu'en dessous de l'hymenium.

Le même phénomène s'observe dans le *Polyporus ferruginosus*.

Les anciens auteurs voyaient dans le cystide un organe de fécondation comparable aux anthéridies et qu'ils nommaient *pollinaires*. Récemment encore, M. Sicard et l'anglais Wg. Smith ont cherché à rendre au cystide son rôle d'organe mâle; ils ont indiqué des corps mobiles spermatiformes qui émaneraient du cystide pour venir se fusionner avec le baside et opérer ainsi une fécondation tardive. Mais M. de Bary a montré que ces prétendues spermaties ne provenaient pas du Champignon et étaient des corps étrangers.

Pour nous, les cystides sont des basides hypertrophiés jouant le rôle d'organes d'excrétion.

Dans le jeune âge des Agarics, les cystides font communiquer les lames entre elles.

Dans *Marasmius calopus* les cystides en fer de lance sont colorés en brun ; on voit sur le stipe des poils analogues pour la forme et la couleur.

Les aspérités du stipe de *Boletus scaber* sont constituées en grande partie par des îlots pileux dont chaque élément est le même que les cystides hyméniens.

Il arrive, bien que rarement, que le même Champignon ait des cystides appartenant à deux types différents. Ainsi dans l'*Inocybe hiulcus*, outre les cystides habituels, on observe une deuxième forme qui a l'aspect de bouteille à col allongé, et qui, au lieu de contenir un plasma incolore, est gorgée d'une matière granuleuse brun rouge; de plus, les parois sont minces dans toute leur étendue.

Paraphyses. — Les *paraphyses* sont des cellules grêles et courtes qui constituent le fond de l'hymenium ; elles sont incolores et remplies de protoplasma hyalin. Elles sont susceptibles de se développer et deviennent alors soit des basides, soit des cystides.

Pilosisme hyménial. — Dans l'*Ag. glandulosus*, on observe à la surface des lames, des îlots pileux d'apparence glanduleuse. Ces îlots sont produits par les éléments hyméniens qui se sont allongés outre mesure et ont donné des poils.

Dans le *Cyphella Curreyi*, la trame de l'hyménophore se prolifère au travers de l'hymenium et donne naissance à des touffes de poils incolores, rugueux, semblables à ceux qui entourent la cupule. Dans le voisinage de ces touffes, les cellules hyméniales s'allongent et tendent à s'hypertrophier.

Le *Corticium typhæ* qui se rencontre à la base des feuilles mortes ou mourantes de *Typha*, *Carex* et *Juncus* divers, paraît à la loupe, parsemé de pointes blanches qui sont formées de filaments pluricellulaires accolés, partant de la trame sous-hyméniale; ces pointes se font jour au travers de la couche fructifère et donnent à la plante son aspect farineux.

Chez les Champignons subéreux, dont la végétation présente des stades d'activité et de repos, tels que les *Polyporus fomentarius nigricans*, etc., on voit après l'émission des pores la partie inférieure des tubes se couvrir d'un fin duvet qui est produit par le développement de la trame ; peu à peu, ce duvet oblitère l'ouverture des tubes

et forme un nouveau lacis d'hyphes qui, à son tour, produira des tubes qui seront sur le prolongement des anciens.

Dans le *Dœdalea quœrcina*, il se forme, non plus directement des tubes, mais une nouvelle trame d'hyménophore qui atteint une épaisseur de plusieurs centimètres avant de donner naissance à une nouvelle couche hyméniale.

Localisation de l'hymenium. — Dans les divers groupes de Basidiosporés ectobasides, l'hymenium prend des aspect variables qui ont servi de caractères pour la classification. Ainsi il est étendu sur :

Des *lames* dans les Agarics, Coprins, Lenzites, etc.

Des *plis* dans les Chanterelles, Mérules, etc.

Des *pores* dans les Bolets, les Polypores.

Des pointes dans les Hydnes.

Sur une *surface nue* dans les Clavaires, Téléphores, etc.

Quelle que soit sa figure, l'hymenium est ordinairement tourné vers la terre. Aussi a-t-on cherché à expliquer ce fait en l'attribuant à une influence géotropique. Diverses observations semblent, en effet, indiquer cette action de la terre sur l'hymenium. Lorsque des Agarics croissent à la face inférieure de poutres, on les voit diriger leur stipe en bas, mais dès que le chapeau a pris un développement suffisant, le stipe se recourbe de telle sorte que l'hymenium soit infère.

Citons encore l'expérience suivante : un *Ag. sphinctrinus* ayant déjà développé et entr'ouvert son chapeau dans la position normale, a été déraciné et posé sur la terre de façon à ce que les lames soient horizontales ; au bout de peu d'heures le stipe s'est recourbé à angle droit pour que le chapeau reprenne sa situation naturelle.

Lorsque le Champignon est privé de stipe, tel que les Polypores (Physispores), et appliqué latéralement sur un tronc, les pores ne se forment pas complètement : ils sont réduits à de simples cannelures qui descendent verticalement le long du substratum.

Les Cyphelles recourbent leur cupule pour en diriger l'ouverture vers la terre, et sont par cela même presque toujours inéquilatérales.

Si dans les exemples précédents le géotropisme paraît indispensable, il est des cas où son action ne peut pas s'exercer à cause de la forme ou de la situation de la plante et néanmoins l'hymenium se développe parfaitement.

Les *Clavaires* par exemple se dirigent vers le ciel et ont l'hymenium sur tout leur pourtour.

Beaucoup d'Agarics présentent une monstruosité dite *hymenium ivnerse*, dans laquelle le Champignon possède outre son hymenium

infère, un hymenium lamelleux supplémentaire, placé à la face supérieure du chapeau et *regardant le ciel;* or cet hymenium supère est parfaitement fertile et rien n'indique que la plante ait cherché à le retourner vers le sol.

Nous avons observé sur le *Polyporus albus* une monstruosité qui présente à la fois un hymenium dirigé en haut et un dirigé en bas. La plante avait dans l'épaisseur de son chapeau une cavité; à la face supérieure de cette cavité étaient suspendus des tubes fertiles et à la face inférieure des *pointes* recouvertes d'un hymenium fertile; les parties latérales de la cavité étaient lisses et également fructifères.

Nous voyons par là que l'hymenium se développe sur les points les plus différents et dans toutes les positions, aussi devons-nous attribuer son développement ou son absence non plus à une influence terrestre, mais à l'action des agents extérieurs. En effet, tous les hyphes étant identiques dans leurs propriétés, tous doivent, en théorie, pouvoir se terminer par un baside et lorsque ce fait n'a pas lieu c'est que les conditions de milieu, n'ont pas été également bonnes pour tous.

La chaleur, l'humidité, l'air et la lumière sont les agents qui influencent la plante. Un excès ou une diminution de l'un ou de l'autre, frappant telle ou telle partie du Champignon, amènera sa stérilité. Ainsi la face supérieure du chapeau des Agarics, Bolets, Polypores, étant exposée à une lumière vive, à des lavages fréquents par l'eau de pluie ou à l'action directe des rayons solaires, est ordinairement stérile. Cependant, dans le cas des hymeniums inverses ces forces n'ont pas eu une action suffisante pour empêcher quelques hyphes de devenir fertiles. Les Cyphelles placées à la partie supérieure des souches peuvent devenir fertiles grâce à l'abri apporté par les corps voisins; mais lorsque cet abri est insuffisant, nous voyons le *Cyphella Curreyi* avorter en partie et produire simplement des poils identiques à ceux de la face externe.

Sous l'abri protecteur du chapeau, la face inférieure se transforme en un hymenium dont elle multiplie la surface en produisant des lames, pores ou pointes. Mais au chapeau seul n'est pas dévolu la fonction d'organe sporifère. Les hyphes du sommet du stipe dans la partie abritée par le chapeau peuvent devenir fertiles Si on étudie un très jeune *Boletus edulis*, on voit que, dans cette espèce, le stipe est renflé et que le chapeau s'applique directement sur une grande surface au sommet du stipe. Or, on observe à la face supérieure du stipe, un réseau de tubes courts, plus larges que les tubes ordinaires : *ce réseau est déjà pourvu de basides à quatre spores* longtemps avant que l'hymenium normal ait atteint son développement.

Ailleurs, le stipe est moins protégé et, le baside s'hypertrophiant, passe à l'etat de cystides (*B. scaber*).

Les stries du sommet de beaucoup d'Agarics sont également couver-

tes d'un hymenium de moins en moins fertile à mesure qu'on s'éloigne de la zone abritée par le chapeau.

Lorsque l'hymenium a été accidentellement détruit, il peut se reformer, si les conditions de milieu n'ont pas changé. Ainsi, nous avons observé un *Trametes campestris* dont l'hymenium avait été dévoré par des limaces, or, au bout de quelques jours, la plante avait de nouveau formé des tubes sur l'emplacement des anciens.

On peut réaliser directement la production d'un hymenium sur des points où cet organe ne se développe pas habituellement. Un échantillon de *Polyporus betulinus* a été coupé verticalement de manière à partager le chapeau en deux parties semblables, qu'on avait laissées attachées au stipe et en contact l'une avec l'autre. Or en trois jours, ces deux parties s'étaient complètement soudées, grâce à la plasticité des éléments. Après avoir de nouveau tranché le champignon en deux parties, nous les avons placées à l'air humide de telle sorte que les parties coupées regardent le ciel. Le Champignon ainsi disposé a continué à végéter et, au bout d'environ quinze jours, une couche de pores identiques à ceux de la face inférieure, s'est montrée sur la partie qui avait été tranchée.

Nous avons observé le même phénomène sur le *Polyporus alutaceus* : ici, les pores supplémentaires se sont développés à la face supérieure du chapeau, ainsi que sur toute la partie par laquelle le Champignon était inséré à l'arbre.

Lorsqu'on retourne l'arbre auquel est attaché le *P. versicolor* de façon à ce que l'hymenium regarde le ciel, celui-ci devient bientôt stérile, les pores s'oblitèrent et leurs hyphes prennent une teinte violacée semblable à celle de la face supérieure. D'un autre côté, la plante ne développe pas de spores sur la face supérieure devenue inférieure à cause de la cuticularisation des éléments, mais la plante produit un nouveau chapeau dans l'intérieur du premier, de manière que ce chapeau secondaire soit placé dans la position normale.

Les considérations qui précèdent nous amènent à dire qu'*un Hyménomycète est constitué par une association d'individualités appelées hyphes, toutes susceptibles de donner un baside sporifère, mais dont un grand nombre jouent un rôle purement protecteur pour permettre à l'ensemble (qui constitue le Champignon) de développer ses organes reproducteurs ou spores.*

VI

ORGANES SECONDAIRES DE REPRODUCTION DES HYMÉNOMYCÈTES.

Outre le mode de reproduction normal par les spores des basides, les Hyménomycètes possèdent d'autres organes susceptibles de germer. Pendant longtemps on a ignoré et même nié leur présence, mais aujourd'hui leur existence est mise hors de doute à la suite des recherches de MM. Tulasne, de Seynes, Van Tieghem, Brefeld, Richon, etc. ; nous-mêmes avons été assez heureux pour en rencontrer sur plusieurs Champignons appartenant à des groupes très différents.

La présence d'organes multiples de reproduction est un trait de plus qui lie les Hyménomycètes aux Thécasporés qui en sont abondamment pourvus.

Ces organes secondaires rentrent dans le groupe des *Conidies ;* elles sont volumineuses (*macroconidies*) ou *spermatiformes* (*microconidies*), et croissent sur des parties de la plante plus ou moins spécialisées.

Les conidies croissent sur :

des plantes isolées .	*Ptychogaster.* *Pilacre — Pistillaria rosella.*
sur le mycelium et sont :	apicales — *Agaricus, Coprinus, Cyphella.* secondaires — *Auricularia.*
sur des poils du réceptacle.	*Agaricus ostreatus.* — *craterellus.* *Polyporus versicolor*
dans l'épaisseur des tissus............	Fistulines, *Polyporus sulfureus*, *Trametes rubescens*, *Calocera cornea*, *Corticium amorphum, C. Marchandii*, *Hydnum erinaceum*, *Nyctalis parasitica.*

Ptychogaster. — Le *Ptychogaster albus*, longtemps considéré comme espèce autonome, a été rattaché aux Hyménomycètes depuis les travaux de M. Tulasne d'abord et de M. Cornu ensuite ; les conidies y sont renfermées dans des filaments à bords nets et bien

définis; qui, plus tard, se transforment en une sorte de gelée, laquelle disparaissant laisse les conidies libres. M Cornu rapporte cette plante au *Polyporus borealis* ou peut-être au *P. fragilis*. Plus récemment, M. Richon, comparant la manière d'être de ces conidies intracellulaires avec celles qu'il a découvertes dans les hyphes de l'*Hydnum erinaceum*, tend à assimiler le *Ptychogaster* à un Hydne. Notons qu'on a observé des tubes de Polypores sur des échantillons de *Ptychogaster*.

Pilacre. — Les *Pilacre* sont d'autres organismes conidifères appartenant à des hyménomycètes encore inconnus.

Pistillaria rosella. — Ici les conidies sont placées sur de petites touffes de filaments isolées de la forme à basides, ou bien croissent sur les clavules mélangées avec les éléments de l'hymenium.

Agaricus, *Coprinus*. — On a observé sur le mycélium chez un certain nombre d'Agarics et de Coprins, des conidies très petites, spermatiformes, qui naissent par accroissement endogène (Van Tieghem) au sommet d'arbuscules particuliers. On les a considérées quelque temps comme des organes mâles, mais M. Van Tieghem a réussi à les faire germer et a vu qu'elles produisaient un mycélium analogue à celui que donne la basidiospore.

Cyphella. — M. Tulasne a observé sur le mycélium d'une Cyphelle muscicole la présence de nombreuses conidies.

Auricularia. — Nous avons déjà vu, à propos de la germination des spores, que dans l'*A. mesenterica* la spore, en germant, émet un très court prolongement (promycelium) qui porte une sporidie un peu plus petite, mais de forme analogue à la spore primitive.

Dans l'*A. sambucina* (*Hirneola*), le même phénomène a lieu, avec cette différence que le promycelium atteint cinq à six fois la longueur de la spore primitive.

Ag. ostreatus. — Nous avons rencontré sur les poils du chapeau et du stype de quelques individus de cette espèce de très petites conidies ovoïdes, hyalines, portées sur de courts stérigmates.

Ag. craterellus. — Les conidies sont isolées ou groupées sur des poils réunis en une touffe marquant la place du stipe au point d'insertion des lames.

Polyporus versicolor. — L'hymenium au lieu de développer ses éléments habituels, forme des poils grêles portant une ou deux conidies incolores.

Conidies angiogastres. — Dans l'épaisseur du tissu de la partie supérieure du chapeau des *Fistulines*, M. de Seynes a vu des filaments porter à leur extrémité des conidies plus grandes et plus irrégulières que les spores des basides. Ces conidies sont tantôt isolées, tantôt groupées par petits bouquets de 7-3 ; elles sont portées par des filaments rameux subdichotomes M. de Seynes a observé leur germination : elle n'a lieu qu'après une période de repos considérable.

Polyporus sulfureus. — Le même mycologue a constaté des faits analogues sur le *Polyporus sulfureus.*

C. Corticium amorphum. — Lorsqu'on étudie au microscope la texture du *Corticum amorphum,* on observe à la base de l'hymenium des filaments rameux, dichotomes, incolores, contenant des granules plasmiques colorés en rouge, cloisonnés aux ramifications et se terminant par des files de 1-3 ou par des bouquets de 2-5 conidies à granulations rouges. Cette observation a été indiquée pour la première fois par M. Richon (*Bull. Bot. Fr.*, 1877, p. 150); nous l'avons répétée plusieurs fois sur des spécimens récoltés aux environs des Eaux-Bonnes (Basses-Pyrénées) par le docteur Doassans.

Trametes rubescens. — Cette plante nous a montré dans le voisinage de l'hymenium des filaments grêles, hyalins, sans cloison, rameux souvent par dichotomie, dont les extrémités étaient conidifères. Ces conidies sont isolées à l'extrémité des filaments, ou placées en files de 2 ou encore par bouquets de 3-4. Elles sont incolores, sphériques, beaucoup plus grosses que les basidiopores ; leur contenu est granuleux et quelquefois elles possèdent une vacuole centrale très apparente. Leurs parois sont formées de deux enveloppes dont l'extérieure appartient au filament conidifère et l'autre leur est propre.

Calocera cornea. — Cette tremellinée présente un appareil semblable aux précédents ; ici les rameaux de l'arbuscule sont très réfringents, cloisonnés aux ramifications et portent de très petites conidies, ovoïdes, hyalynes et réfringentes.

Hydnum erinaceum. — M. Richon décrit, dans le tissu de cette plante (*Bull. Bot. Fr.*, 1881, p. 180), un très curieux appareil conidifère. Des conidies ovoïdes ou baculiformes à plusieurs vacuoles sont libres et disposées par séries dans l'intérieur de filaments, à la manière des conidies du Ptychogaster, avec cette différence que dans ce dernier elles sont séparées par des cloisons tandis que dans l'Hydne il n'en existe aucune. Les parois des filaments se gélifient et mettent ainsi en liberté les conidies.

— Quelles sont les fonctions que doivent remplir les conidies des Hyménomycètes ? Leur rôle est encore très obscur, à peine peut-on

hasarder quelques hypothèses. Les conidies mycéliennes, appartenant toutes à des espèces éphémères par leur germination rapide, paraissent apporter au mycelium une nouvelle activité destinée à augmenter encore la rapidité de l'évolution de l'individu. Au contraire, les conidies angiogastres, qui naissent dans les tissus d'espèces à développement lent, souvent arboricoles, ne germant qu'après une longue période de repos, pourraient servir à permettre à la plante d'attendre qu'un substratum convenable se présente et la préserver de disparition, lorsque les basidiopores ont depuis longtemps perdu leur faculté germinative.

VII

FORMATION DU RÉCEPTACLE.

Nous avons vu précédemment le mode de germination des spores du *Cyphella Curreyi*, Bk. Les filaments qui en proviennent se ramifient, se cloisonnent, s'anastomosent entre eux pour former un feutrage blanc qui rampe à la surface du substratum : c'est le *mycelium*. En un point de ce mycelium, on voit s'élever une grosse cellule en forme de massue et amincie en une sorte de stipe ; cette grosse cellule ou *macrocyste* est gorgée d'un protoplasma granuleux. Elle se développe seule et n'a dans son voisinage aucune partie spécialisée qui puisse avoir des rapports avec elle. Bientôt, cette macrocyste bourgeonne sur toute sa partie renflée et émet des rameaux qui s'entrelacent et se cloisonnent pour former la trame du réceptacle. Les bourgeons les plus inférieurs fournissent des branches qui enveloppent les intérieurs et leur forme une sorte d'écorce, qui constitue les poils externes de la cupule. Les hyphes intérieurs se terminent par des basides sporifères.

Un mode de développement semblable a lieu chez les autres Hyménomycètes ; la *macrocyste* ou *carpogone* a été observée par plusieurs savants, entre autres par Œrsted, sur l'*Ag. campestris*, par M. de Seynes sur le *Lepiota cœpestipes*, par M. Van Tieghem sur les Coprins ; nous l'avons rencontré également sur le mycelium du *Lactarius subdulcis*.

On a comparé le carpogone à un organe femelle semblable à l'*ascogone* ou *scolécite* des Thécasporés, mais ici on n'a pas vu d'organe comparable à ce qu'ont indiqué MM. Tulasne comme anthéridie. On a

supposé que ce carpogone était fécondé par des spermaties issues de l'appareil mycélien, mais les recherches de M. Van Tieghem ont montré que ces prétendues spermaties étaient des microconidies. Dans l'état actuel de la science, le phénomène de la fécondation chez les Basidiomycètes n'a pas encore été observé, mais nous ne pouvons pas conclure de là que ces seuls végétaux échapperaient à la loi commune. Il est probable que toutes les phases de leur développement ne sont pas connues et que la fécondation existe chez eux comme chez tous les êtres vivants.

VIII

PHOSPHORESCENCE.

Un certain nombre d'Hyménomycètes présentent la curieuse propriété d'émettre des lueurs dans l'obscurité. Plusieurs espèces croissent dans les régions tropicales ; nous n'avons guère en France que l'*Agaricus olearius*, quelques *Rhizomorpha* et *Xylostroma* qui offrent ce phénomène.

La cause de ces lueurs, dans l'*Ag. olearius* du moins, nous paraît indépendante de la plante elle-même ; en effet, nous avons observé, sur les lames de cette dernière un nombre immense de petites bactéries formées de deux cellules sphériques accolées; ces bactéries étaient lumineuses sous le microscope et comparables à celles décrites sur les viandes phosphorescentes. (*Voyez :* N. Patouillard, *Observations sur quelques Hyménomycètes*. — *Revue mycologique*, octobre 1882).

IX

AFFINITÉS DU GROUPE.

Les Hyménomycètes touchent de près ou de loin à d'autres groupes de Champignons.

Les Gastéromycètes sont ceux qui s'en rapprochent le plus ; comme eux, les Hyménomycètes ont des basides sporifères, comme eux, ils sont pourvus, au moins dans leur jeunesse, d'enveloppes propres ou peridiums, souvent au nombre de deux : un peridium externe ou *volva* et un peridium interne ou *anneau*. Dans le *Tulostoma brumale*, nous voyons la plante enveloppée d'abord dans une membrane externe, qui se rompt par suite du développement d'un stipe à la façon des Amanites, puis une deuxième enveloppe entoure la gleba sporifère et s'ouvre ici par son sommet. Dans les Amanites, la deuxième enveloppe se fend circulairement à sa base pour former l'anneau. Dans les *Gyrophragmium*, la déhiscence du péridium interne se fait également par la partie inférieure. La différence essentielle entre les deux groupes ne réside que dans la localisation de l'hymenium, qui, chez les Hyménomycètes, tapisse les surfaces en contact avec l'air ambiant, tandis que chez les Gastéromycètes, il est spécialisé à la surface de cavités contenues dans l'épaisseur de la gleba.

Par les Tremellées, nos Champignons touchent aux Ascomycètes. Les conidies des *Calloria*, formant la masse gélatineuse des anciens *Dacrymyçes*, ont la plus étroite affinité avec les *Guepinia, Tremello don*, etc. Plusieurs Sphériacées ont leurs formes conidiales (ancien *Tremella*) qui ont été longtemps placés dans les Hyménomycètes.

Nous avons vu la spore des *Auricularia* donner naissance à un promycelium qui porte une spore secondaire. Le même phénomène a lieu dans la germination des pseudospores des Urédinées et des Ustilaginées.

DEUXIÈME PARTIE.

CLASSIFICATION.

La classe des Champignons chez les anciens botanistes est celle qui a été le moins étudiée ; cela tient sans doute à l'immense variété de formes que présentent ces êtres bizarres et aussi à leur durée éphémère. Les espèces supérieures seules avaient été remarquées, et les classifications informe qui ont été indiquées sont en rapport avec le peu de connaissances qu'on en avait à l'époque.

Clusius dans son *Historia plantarum rariorum*, publiée vers l'an 1600, décrit et figure un certain nombre d'Agarics, Bolets, etc., qu'il divise en *Fungi esculenti* et en *Fungi noxii et perniciosi*.

Lobel, vers la même époque, faisait des *vulgares edules Fungi*, *vulgares perniciosi Fungi* et *Fungi in arboribus nascentes*.

Linné avait observé un nombre relativement considérable de Champignons ; il les répartit en plusieurs genres d'après leur aspect extérieur. Il établit les *Agarics*, les *Bolets*, les *Hydnes*, confond dans ses *Clavaires*, des Basidiomycètes, des Sphéries et autres Ascomycètes rapproche les *Morilles* du *Phallus impudicus*, etc.

Il faut arriver jusqu'à Persoon qui publie son *Synopsis methodica Fungorum en* 1801, pour voir une distribution rationnelle des Hyménomycètes; bien qu'elle ne soit encore basée que sur les formes extérieures, elle fait faire un pas immense à la mycologie et prépare la route à Fries qui, s'aidant des découvertes modernes, établit la classification encore à peu près adoptée aujourd'hui par tous les mycologues.

Persoon fait des Hyménomycètes son *cinquième ordre*, celui des

Hymenothecii caractérisé par un *hymenicum non déliquescent* et des *sporules pulvérulentes*. Il les divise en 6 familles :

1. **Agaricoidei**, comprenant les genres *Amanita, Agaricus* et *Merulius*.
2. **Boletoidei**, pour les genres *Dœdalea* et *Boletus*.
3. **Hydnoidei**, pour les *Sistostrema* et *Hydnum*.
4. **Gynmodermata**, pour les *Thelephora* et *Merisma*.
5. **Clavæformes**, pour les genres *Clavaria* et *Geoglossum*.
6. **Helvelloidei**, pour les *Spathularia*, *Leotia, Helvella, Morchella, Tremella, Peziza, Ascobolus, Helotium, Stilbum* et *Œgerita*.

Les 4 premières familles sont à peu près celles de Fries ; dans la 5e le genre *Geoglossum* doit retourner aux Ascomycètes.

La 6e est formée exclusivement de Discomycètes, toutefois les *Solenia* sont encore compris comme section du genre *Peziza*, à cause de l'analogie de forme et de l'ignorance où était Persoon des organes de reproduction.

Enfin nous arrivons à Fries dont le dernier ouvrage (*Hymenomycetes Europœi*) représente l'état actuel de nos connaissances.

Dans cet ouvrage les Basidiosporés sont nettement séparés des formes analogues des Ascomycètes. Leur classification repose uniquement, dans ses grandes divisions, sur la figure de l'hymenium, les autres caractères ne servent qu'à former les groupes secondaires.

Fries établit ainsi les 6 familles suivantes :

Agaracinées, hymenium lamelleux.

Polyporées — tapissant l'intérieur de tubes ou pores.

Hydnées — sur des pointes.

Théléphorées — sur une surface nue ou papillée.

Clavariées — amphigène.

Tremellinées, Champignons gélatineux à hymenium amphigène.

Chacune de ces familles se divise à son tour en un certain nombre de genres, formés d'après la présence ou l'absence d'un stipe, la consistance plus ou moins charnue, cartilagineuse ou ligneuse des espèces, etc.

DIVISIONS DES BASIDIOMYCÈTES ECTOBASIDES.

Ce groupe, tel que l'a délimité Fries, comprend deux types de formes incompatibles entre eux. L'un, qui renferme les familles que cet auteur désigne sous les noms d'**Agaracinées**, **Polyporées**, **Théléphorées**, **Hydnées** et **Clavariées**, se rattache directement aux Gastéromycètes, par ses enveloppes et la forme de ses basides ; il n'en diffère par aucun caractère essentiel. L'autre, qui comprend une partie des **Trémellinées** de Fries et quelques genres retirés de ses autres familles, est étroitement lié avec les Hypodermées, près desquels il doit êtreplacé.

Nous établirons dans cet ordre deux familles parallèles :

1° Les Hyménomycètes ;

2° Les Hétéromycètes.

Hymenomycètes. — Champignons charnus, ligneux ou subéreux avec ou sans enveloppes, à basides *unicellulaires* ordinairement tétraspores. *Spores* de formes variables *qui, en germant, donnent directement naissance au mycelium.* Des microconidies myceliennes et des macroconidies angiogastres.

Heteromycètes. — Champignons ordinairement gélatineux, rarement cartilagineux ou subéreux, à basides *pluricellulaires*, à spores le plus souvent arquées, *qui, en germant, donnent naissance à un promycelium* porteur de spores secondaires ou *sporidies*. Quelquefois des conidies angiogastres.

I. HYMÉNOMYCÈTES.

Les Hyménomycètes seront répartis en 4 séries, d'après l'ensemble de leurs caractères communs ; nous considérons comme les plus importants ceux tirés de la consistance et de la durée, du mode de répartition de l'hymenium infère ou amphigène ; les caractères tirés de la figure de l'hymenium nous serviront à diviser les séries en genres correspondants ; aussi, dans chaque série, il y aura des genres à lames, à pores, à pointes et à hymenium lisse. Le tableau suivant montrera d'un seul coup d'œil l'ensemble de cette distribution.

HYMÉNOMYCÈTES.

Hymenium infère.			Hymenium amphigène.	
Se formant en une seule fois.	Se formant d'une manière indéfinie à mesure que l'hymenophore s'allonge.			
AGARICÉES.	MÉRULÉES.	POLYPORÉES.	CLAVARIÉES.	
Agaricus.	*Cantharellus.* *Trogia.* *Xerotus.*	*Schizophyllum* *Sistotrema.* *Lenzites.* *Dœdalea.*	*Sparassis.*	Lames.
Boletus.	*Merulius.* *Porothelium.* *Favolus.*	*Polyporus.* *Fistulina.*		Pores.
	Phlebia. *Radulum.*	*Hydnum.*		Pointes ou crètes.
	Craterellus.	*Telephora.* *Stereum.* *Corticium.* *Coniophora.* *Exobasidium.* *Solenia.* *Cyphella.*	*Clavaria.* *Pterula.* *Typhula.* *Sphœrula.* *Pistillaria.*	Lisse ou papilleux.

II. — HÉTÉROMYCÈTES.

De l'ancien groupe des Tremellinées nous retirerons un certain nombre de genres qui ont été reconnus être des formes conidiales de Champignons thécasporés, tels sont les *Ditiola, Dacrymyces, Exidia* et *Tremella*. Sous le nom d'Hétéromycètes nous réunirons quelques genres qui ont appartenu aux Trémellinées, avec d'autres retirés des Hyménomycètes proprement dits ; tels sont les *Sebacina, Calocera, Tremellodon* et *Auricularia*.

Cette famille est susceptible d'une distribution parallèle à celle des Hyménomycètes. C'est ce que montre le tableau suivant :

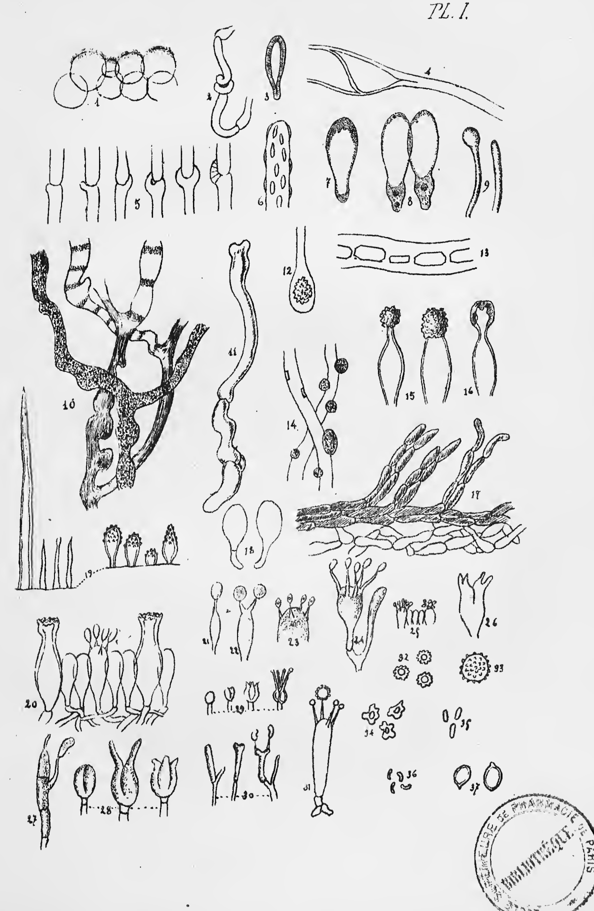
Hétéromycètes.

Sébacinées.	Auriculées.	Guepiniées.	
			Lames.
	Auricularia.		Pores ou alvéoles.
		Tremellodon.	Pointes ou crêtes.
		Guepinia. *Guepiniopsis.*	Lisse, infère.
Sebacina.		*Calocera.*	Amphigène,

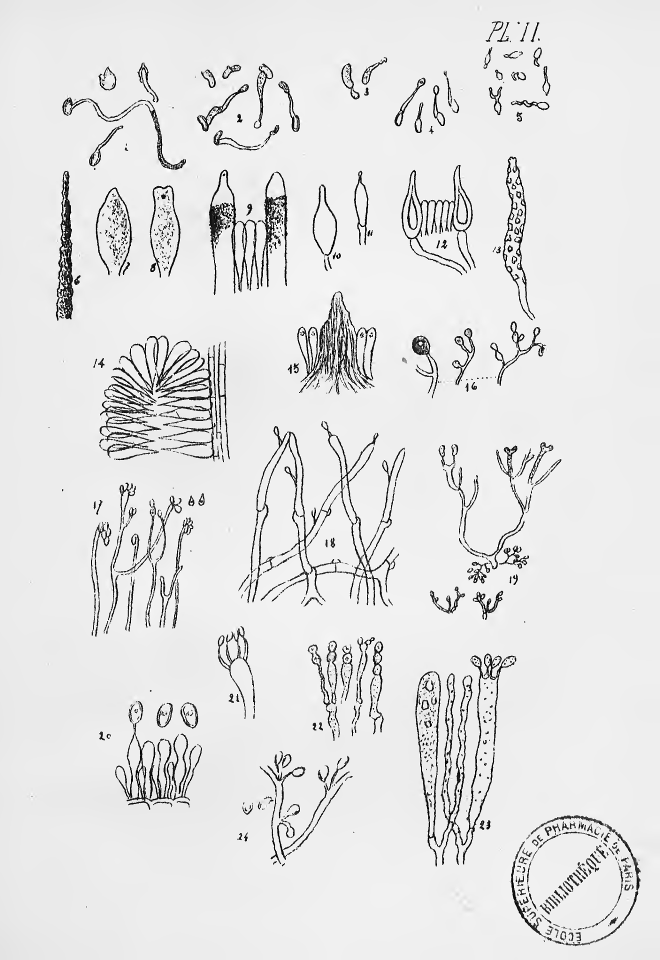
Bon à imprimer.
Le Président de la Thèse:
CHATIN.

Vu et permis d'imprimer.
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris :
GRÉARD.

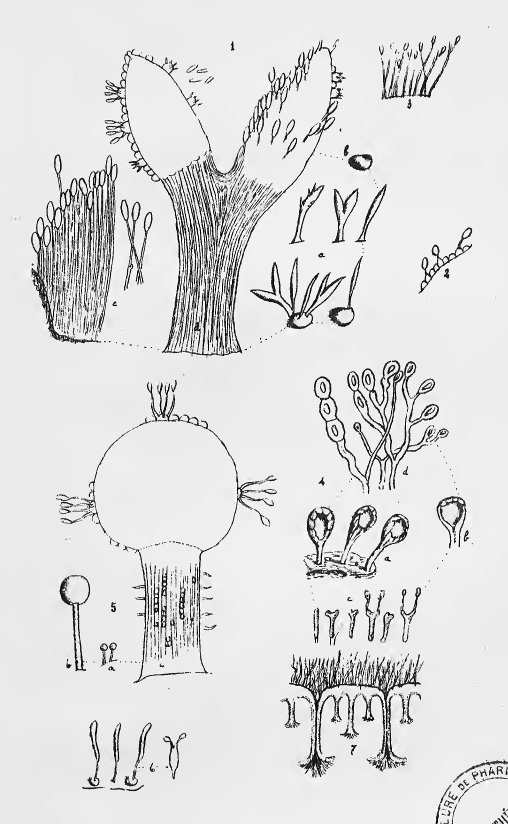
PL. I.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37




PL. II.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24




1
3
b
a
2
c
d
4
d
b
a
c
5
b
a
7
b



a

b

c

1.

d

e.

3.

2.

4.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I.

1. Cellules sphériques de la surface du chapeau de *Ag. atomatus ;* la partie exposée à l'air est couverte de petites aspérités.

2. Cellule contournée en spirale du chapeau d'un *Nyctalis.*

3. Cellule à paroi épaissie du chapeau de *Polyporus lucidus.*

4. Cellule sans cavité à une extrémité et à paroi mince à l'autre.

5-6. Différentes sortes de boucles.

7. Disposition du protoplasma dans une cellule d'*Amanita.*

8. Cellules d'*Amanita* présentant un ou deux noyaux.

9. Terminaison des laticifères dans les lames de *Lactarius piperatus.*

10. Réseau laticifère de *Lactarius deliciosus.*

11. Laticifère de *Ag. batschianus.*

12-16. Aspects divers des cristaux d'oxalate de chaux dans les cellules.

17. Constitution des squames du chapeau de *Ag. melleus.*

18. Cellules épidermiques d'un *Collibya.*

19. — — de *Marasmius Hudsoni.*

20. Hymenium de *Ag. hiulcus* montrant les basides, cystides et paraphyses.

21. Baside monospore de *Pistillaria.*

22. — bispore de *Clavaria falcata.*

23. — tétraspore de *Polyporus incarnatus.*

24. — à 5 spores de *Cantharellus cibarius.*

25. — à 6 spores de *Sistotrema confluens.*

26. — de *Craterellus cornucopioïdes,* tétraspore par soudure de deux basides bispores.

27. Baside d'*Auricularia.*

28. — de *Guepinia helvelloïdes.*

29. — de *Tremellodon gelatinosum.*

30. — de *Calocera cornea.*

31. — de *Russula* offrant des spores à divers états de développement.

32-37. Différentes formes de spores. (32. *Russula ;* 33. *Ag. laccatus ;* 34. *Telephora ;* 35. *Panus ;* 36. *Trogia crispa ;* 37. *Cyphella digitalis*).

PLANCHE II.

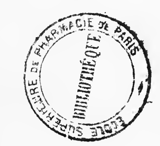
1. Spores de *Cyphella alboviolascens* en germination.
2-3. Germination des spores d'*Auricularia.*
4. — — de *Sebacina incrustans.*
5. — — de *Corticium levæ.*
6. Cystides rugueux de *Corticium puberum.*
7-8. — de *Mycena.*
9. — de *Gomphidius* entourés d'une matière cireuse.
10-11. — de *Pleurotus.*
12. — épaissis d'un *Corticium.*
13. — incrustés d'oxalate de chaux de *Coniophora atrocinerea.*
14. — réunissant les lames et le stipe dans *Marasmius erythropus.*
15. Prolifération du tissu au travers de l'hymenium dans *Corticium typhæ.*
16. Appareil conidial de *Trametes rubescens.*
17. — — *Ag. craterellus.*
18. — — *Ag. ostreatus.*
19. — — *Calocera cornea* à la base de l'hymenium.
20. Conidies de *Corticium Marchandii.*
21. Baside de — —
22-23. Conidies et basides de *Corticium amorphum.*
24. — de *Fistulina hepatica.*

PLANCHE III.

1. *Pistillaria rosella var. ramosa.* (*a* port à la loupe; *b* une masse conidifère isolée; *c* constitution de cette masse; *d* appareils conidifère et basidiophore sur le même individu.)
2. Hymenium de *Pistillaria maculæcola.*
3. Appareil conidifère de *Polyporus versicolor.*
4. *Guepiniopsis tortus.* (*a-b* port et coupe gr. nat; *c* éléments sporophores *d* constitution des poils.)
5. *Sphærula capitata.* (*a* port gr. nat; *b* peu grossi; *c* vu au microscope.)
6. *Typhula erythropus* gr. nat. et un baside grossi 500 fois.
7. Coupe montrant la constitution du *Schizophyllum commune.*

PLANCHE IV.

1. Insertion du chapeau et du stipe de *Panœolus*. (*a* cellules épidermiques du chapeau ; *b* trame ; *c* zone d'éléments minces séparant le chapeau du stype *d* ; *e* aspérités du sommet du stype.)
2. Lame de *Coprinus domesticus*.
3. Base du stype d'un *Gomphidius*.
4. Insertion du chapeau et du stipe d'un *Mycena*.



Lille Imp. L. Danel.